

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representation of
The original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

THIS PAGE BLANK (u)



11046 U.S. PTO
09/993860



BREVET D'INVENTION

CERTIFICAT D'UTILITÉ - CERTIFICAT D'ADDITION

COPIE OFFICIELLE

Le Directeur général de l'Institut national de la propriété industrielle certifie que le document ci-annexé est la copie certifiée conforme d'une demande de titre de propriété industrielle déposée à l'Institut.

Fait à Paris, le 12 JUIN 2001

Pour le Directeur général de l'Institut
national de la propriété industrielle
Le Chef du Département des brevets

M. H. Planché

Martine PLANCHE

INSTITUT
NATIONAL DE
LA PROPRIÉTÉ
INDUSTRIELLE

SIEGE
26 bis, rue de Saint Petersburg
75800 PARIS cedex 08
Téléphone : 01 53 04 53 04
Télécopie : 01 42 93 59 30
<http://www.inpi.fr>

THIS PAGE BLANK (201 101)



26 bis, rue de Saint Pétersbourg
75800 Paris Cedex 08

Téléphone : 01 53 04 53 04 Télécopie : 01 42 94 86 54

BREVET D'INVENTION CERTIFICAT D'UTILITÉ

Code de la propriété intellectuelle - Livre VI

cerfa
N° 11354*01

REQUÊTE EN DÉLIVRANCE 1/2

Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

DB 540 W / 190600

REMISE DES PIÈCES DATE LIEU N° D'ENREGISTREMENT 0104728 NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI DATE DE DÉPÔT ATTRIBUÉE PAR L'INPI <div style="text-align: right;"> INPI - 6 AVR. 2001 06 AVR. 2001 </div>		1 NOM ET ADRESSE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE À QUI LA CORRESPONDANCE DOIT ÊTRE ADRESSÉE CABINET LAVOIX 2, Place d'Estienne d'Orves 75441 PARIS CEDEX 09	
Vos références pour ce dossier (facultatif) BFF 01/0120			
Confirmation d'un dépôt par télécopie <input type="checkbox"/> N° attribué par l'INPI à la télécopie			
2 NATURE DE LA DEMANDE Demande de brevet <input checked="" type="checkbox"/> Demande de certificat d'utilité <input type="checkbox"/> Demande divisionnaire <input type="checkbox"/> <i>Demande de brevet initiale</i> N° _____ Date ____/____/____ <i>ou demande de certificat d'utilité initiale</i> N° _____ Date ____/____/____ Transformation d'une demande de brevet européen <i>Demande de brevet initiale</i> <input type="checkbox"/> N° _____ Date ____/____/____		Cochez l'une des 4 cases suivantes <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
3 TITRE DE L'INVENTION (200 caractères ou espaces maximum) Plaque pour dispositif d'ostéosynthèse des vertèbres L5 et S1, dispositif d'ostéosynthèse incluant une telle plaque, et instrument pour la pose d'une telle plaque.			
4 DÉCLARATION DE PRIORITÉ OU REQUÊTE DU BÉNÉFICE DE LA DATE DE DÉPÔT D'UNE DEMANDE ANTÉRIEURE FRANÇAISE		Pays ou organisation _____ N° _____ Date ____/____/____ Pays ou organisation _____ N° _____ Date ____/____/____ Pays ou organisation _____ N° _____ Date ____/____/____ <input type="checkbox"/> S'il y a d'autres priorités, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite»	
5 DEMANDEUR		<input type="checkbox"/> S'il y a d'autres demandeurs, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite»	
Nom ou dénomination sociale Prénoms Forme juridique N° SIREN Code APE-NAF Adresse Rue Code postal et ville Pays Nationalité N° de téléphone (facultatif) N° de télécopie (facultatif) Adresse électronique (facultatif)		SOCIETE DE FABRICATION DE MATERIEL ORTHOPEDIQUE en abrégé SOFAMOR Société en Nom Collectif _____ _____ 13 rue de la Perdrix 93290 TREMBLAY EN FRANCE FRANCE Française	



BREVET D'INVENTION CERTIFICAT D'UTILITÉ

REQUÊTE EN DÉLIVRANCE 2/2

REMISE DES PIÈCES DATE LIEU N° D'ENREGISTREMENT 0104728 NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI		Réservé à l'INPI INPI - 6 AVR. 2001	DB 540 W / 190600
Vos références pour ce dossier : <i>(facultatif)</i>		BFF 01/0120	
6 MANDATAIRE Nom Prénom Cabinet ou Société N° de pouvoir permanent et/ou de lien contractuel Adresse Rue Code postal et ville N° de téléphone <i>(facultatif)</i> N° de télécopie <i>(facultatif)</i> Adresse électronique <i>(facultatif)</i>		CABINET LAVOIX 2 Place d'Estienne d'Orves 75441 PARIS CEDEX 09 01 53 20 14 20 01 48 74 54 56 brevets@cabinet-lavoix.com	
7 INVENTEUR (S)			
Les inventeurs sont les demandeurs		<input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non Dans ce cas fournir une désignation d'inventeur(s) séparée	
8 RAPPORT DE RECHERCHE		Uniquement pour une demande de brevet (y compris division et transformation)	
Établissement immédiat ou établissement différé		<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
Paiement échelonné de la redevance		Paiement en deux versements, uniquement pour les personnes physiques <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non	
9 RÉDUCTION DU TAUX DES REDEVANCES		Uniquement pour les personnes physiques <input type="checkbox"/> Requête pour la première fois pour cette invention <i>(joindre un avis de non-imposition)</i> <input type="checkbox"/> Requête antérieurement à ce dépôt <i>(joindre une copie de la décision d'admission pour cette invention ou indiquer sa référence) :</i>	
Si vous avez utilisé l'imprimé «Suite», indiquez le nombre de pages jointes			
10 SIGNATURE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE (Nom et qualité du signataire)		VISA DE LA PRÉFECTURE OU DE L'INPI M. BLANCANEUX	

La loi n°78-17 du 6 janvier 1978 relative à l'informatique, aux fichiers et aux libertés s'applique aux réponses faites à ce formulaire. Elle garantit un droit d'accès et de rectification pour les données vous concernant auprès de l'INPI.

DÉPARTEMENT DES BREVETS

26 bis, rue de Saint Pétersbourg
75800 Paris Cedex 08

Téléphone : 01 53 04 53 04 Télécopie : 01 42 94 86 54

DÉSIGNATION D'INVENTEUR(S) Page N° 1./1.
(Si le demandeur n'est pas l'inventeur ou l'unique inventeur)

Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

08 113 W 260899

Vos références pour ce dossier (facultatif)		BFF 01/0120	
N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL		01 04728	
TITRE DE L'INVENTION (200 caractères ou espaces maximum)			
Plaque pour dispositif d'ostéosynthèse des vertèbres L5 et S1, dispositif d'ostéosynthèse incluant une telle plaque, et instrument pour la pose d'une telle plaque.			
LE(S) DEMANDEUR(S) :			
SOCIETE DE FABRICATION DE MATERIEL ORTHOPEDIQUE en abrégé SOFAMOR			
DESIGNE(NT) EN TANT QU'INVENTEUR(S) : (Indiquez en haut à droite «Page N° 1/1» S'il y a plus de trois inventeurs, utilisez un formulaire identique et numérotez chaque page en indiquant le nombre total de pages).			
Nom		LeHuec	
Prénoms		Jean-Charles	
Adresse	Rue	31 rue des Lavandières	
	Code postal et ville	33600 PESSAC	FRANCE
Société d'appartenance (facultatif)			
Nom		LIU	
Prénoms		Mingyan	
Adresse	Rue	41 rue de la Fontaine Grelot	
	Code postal et ville	92340 BOURG LA REINE	FRANCE
Société d'appartenance (facultatif)			
Nom		JOSSE	
Prénoms		Loïc	
Adresse	Rue	13 La Plana	
	Code postal et ville	11570 PALAJA	FRANCE
Société d'appartenance (facultatif)			
DATE ET SIGNATURE(S) DU (DES) DEMANDEUR(S) OU DU MANDATAIRE (Nom et qualité du signataire)		Paris, le 11 mai 2001 C. JACOBSON n° 92.1119	

This rule applies (see 1)

L'invention concerne les dispositifs de fixation pour ostéosynthèse du rachis, et plus précisément les dispositifs adaptés à la solidarisation de la dernière vertèbre lombaire (L5) à la première vertèbre (S1) du sacrum.

Pour remédier aux dégénérescences discales douloureuses et symptomatiques du rachis, il est admis de réaliser une fusion intervertébrale, au moyen d'implants intersomatiques se substituant entièrement aux disques détériorés, ou de greffons osseux maintenus en place par des cages intersomatiques implantées dans le disque dégénéré, préalablement évidé à cet effet. Il est également admis de compléter la solidarisation de deux vertèbres adjacentes en leur fixant des plaques de jonction aidant à les maintenir en place pour faciliter la fusion osseuse.

L'accès au rachis pour la mise en place de ces divers dispositifs peut être effectué par le chirurgien par une approche postérieure ou antérieure. De manière générale, l'approche antérieure est moins traumatisante et déstabilisante pour les muscles spinaux. Lors d'une approche postérieure, il y a un risque élevé, lors des gestes chirurgicaux, de traumatiser les nerfs. De plus cette voie postérieure est délabrante pour les muscles qui sont dévascularisés, et pour les ligaments qui sont sectionnés. Sur le plan biomécanique, la voie postérieure est donc déstabilisante. En approche antérieure ces risques sont en général plus réduits, surtout si on utilise une approche adaptée aussi peu invasive que possible, car on ne doit écarter que des tissus mous qui n'affectent pas la stabilité de la colonne.

Il existe cependant une zone du rachis où une approche antérieure présente un risque particulier : la zone correspondant aux vertèbres lombaires L4-L5 et à la première vertèbre sacrée S1. Dans cette région, l'aorte et la veine cave se divisent pour former les veines et artères iliaques droites et gauches. Il y a donc un risque de blesser un vaisseau sanguin essentiel lors de l'implantation d'un dispositif d'ostéosynthèse classique. A priori, les systèmes existants ne permettent pas de réaliser une ostéosynthèse adaptée, car ils sont trop fragiles. D'autre part, entre les profils des vertèbres L5 et S1, il existe un angle dit « angle promontoire » qui est très variable d'un individu à l'autre, et il faudrait que la plaque de jonction soit adaptée à l'anatomie. Il peut également exister un glissement entre L5 et S1 (spondylolisthesis) dont il faut pouvoir tenir compte lors de la pose du dispositif.

Pour toutes ces raisons, il n'a pas encore été imaginé de solution technique utilisable cliniquement permettant de réaliser une ostéosynthèse au niveau L5-S1 par une approche uniquement antérieure.

5 Le but de l'invention est de procurer aux chirurgiens un dispositif d'ostéosynthèse des vertèbres L5-S1 comportant une plaque de jonction et pouvant être posé par une approche antérieure uniquement, en une seule étape, et procurant un excellent maintien.

10 A cet effet, l'invention a pour objet une plaque pour dispositif d'ostéosynthèse des vertèbres L5 et S1, caractérisée en ce qu'elle présente une forme générale triangulaire, et en ce qu'elle comporte au voisinage de son angle supérieur un orifice destiné à être traversé par une vis de fixation de la plaque sur L5 et deux orifices au voisinage de ses angles inférieurs destinés à être traversés par des vis de fixation de la plaque sur S1.

15 Elle comporte de préférence sur sa face postérieure une protubérance s'étendant sur au moins une partie de la largeur de la plaque et destinée à venir s'appuyer contre la lèvre inférieure du bord antérieur du plateau inférieur de L5.

20 Elle comporte de préférence sur sa face postérieure, au voisinage de ses angles inférieurs, des protubérances destinées à venir s'appuyer contre le bord inférieur de la partie saillante de S1.

Elle comporte de préférence sur le bord de sa face postérieure, dans la région de son angle supérieur, une protubérance en forme d'arête, ou au moins une pointe d'ancrage.

25 De préférence, au moins sa face postérieure présente une forme générale courbée.

Ses deux orifices situés au voisinage de ses angles inférieurs peuvent avoir une forme oblongue.

30 Elle comporte de préférence des moyens de blocage des vis empêchant que lesdites vis ne s'échappent de leurs logements après leur serrage.

Lesdits moyens de blocage des vis peuvent être constitués par une plaque de blocage clipable dans une perforation de ladite plaque, pouvant recouvrir au moins partiellement les orifices traversés par les vis.

Ladite plaque de blocage clipable peut être de forme sensiblement circulaire.

Ladite plaque de blocage clipable peut comporter des échancrures et des moyens permettant de l'immobiliser sur la plaque soit dans une première position angulaire laissant les orifices entièrement dégagés, soit dans une seconde position angulaire lui permettant de recouvrir au moins partiellement lesdits orifices, le passage d'une position angulaire à l'autre étant commandable par le chirurgien sans nécessiter de démontage de la plaque de blocage.

Lesdits moyens pour immobiliser la plaque de blocage peuvent alors comprendre une languette élastique comportant sur sa face postérieure un ergot pouvant s'insérer dans des logements ménagés sur la face antérieure de la plaque.

Lesdits moyens de blocage des vis peuvent aussi être constitués par une plaque de blocage insérable par glissement dans un logement ménagé sur la face antérieure de la plaque, et pourvue de moyens de maintien de ladite plaque de blocage sur la plaque, ladite plaque de blocage pouvant recouvrir au moins partiellement les orifices traversés par les vis.

Lesdits moyens de blocage des vis peuvent être constitués par une plaque de blocage vissable sur la plaque et pouvant recouvrir au moins partiellement les orifices traversés par les vis.

Lesdits moyens de blocage peuvent aussi être constitués par des collerettes saillantes bordant les orifices, découpées sur une portion de la périphérie de leur base, et pouvant être repoussées en direction du centre desdits orifices de manière à surplomber les têtes des vis.

L'invention concerne également un dispositif d'ostéosynthèse du rachis destiné à la solidarisation des vertèbres L5 et S1, caractérisé en ce qu'il comprend :

- une plaque telle que précédemment décrite ;
- et un implant intersomatique destiné à être substitué au disque séparant L5 et S1, ou

- au moins une cage intersomatique destinée à contenir un greffon osseux et à être implantée dans une cavité creusée dans le disque séparant L5 et S1.

5 L'invention concerne enfin un instrument de pose d'une plaque de dispositif d'ostéosynthèse telle que précédemment décrite, caractérisé en ce qu'il comporte :

- une platine porte-plaque épousant la forme du bord inférieur de la plaque et pourvue de moyens d'établissement et de maintien d'une position relative déterminée entre la platine et la plaque coopérant avec des moyens
10 correspondants prévus sur la plaque ;

- un tube manipulable par le chirurgien et possédant à l'une de ses extrémités une portion rectiligne terminale supportant la platine ;

- des moyens de maintien sur l'instrument d'une tige terminée par une surface d'appui destinée à venir prendre appui sur S1 lors de la mise en
15 place de la plaque ;

- un support solidaire du tube, présentant trois échancrures disposées de manière à pouvoir coopérer avec les orifices de la plaque pour que le chirurgien puisse forer des trous dans L5 et S1 selon des angles déterminés au moyen d'une pointe de perçage.

20 Ledit instrument peut comporter un poussoir pourvu à l'une de ses extrémités de moyens pour maintenir une position d'appui du poussoir sur la plaque lors de la mise en place de la plaque.

La platine peut être détachable du tube.

L'emplacement du support peut être réglable.

25 Comme on l'aura compris, l'invention consiste en premier lieu à conformer la plaque du dispositif d'ostéosynthèse en forme de triangle, de manière à ce qu'elle puisse bien s'insérer dans l'espace disponible entre la veine iliaque gauche et l'artère iliaque droite. On adapte ainsi au mieux l'encombrement de la plaque à l'anatomie de son lieu d'implantation, de
30 manière à lui conférer la plus grande surface efficace possible, et à minimiser le risque qu'elle vienne en contact avec les vaisseaux sanguins pendant sa pose et après celle-ci. La plaque est fixée aux vertèbres par trois vis de fixation proches des angles du triangle. L'une de ces vis est fixée sur la vertèbre L5, alors que les deux autres sont fixées sur la vertèbre S1.

L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description qui suit, donnée en référence aux figures annexées suivantes :

- la figure 1 qui représente schématiquement la région des vertèbres L5-S1 où est implantée une plaque d'un dispositif d'ostéosynthèse selon l'invention ;
- la figure 2 qui représente schématiquement cette même région vue de profil ;
- la figure 3 qui représente vu de dessus (figure 3d), en coupe selon 3A-3A (figure 3a), en coupe selon 3B-3B (figure 3b) et en coupe selon 3C-3C (figure 3c) un exemple de plaque d'un dispositif d'ostéosynthèse selon l'invention ;
- la figure 4 qui représente en perspective une variante de la plaque selon l'invention ;
- la figure 5 qui représente en perspective une plaque selon l'invention équipée d'un premier exemple de dispositif de blocage des vis de fixation ;
- la figure 6 qui représente vu de profil le dispositif de blocage de la figure 5 ;
- la figure 7 qui représente vu de dessus (figure 7a) et vu en section selon 7B-7B (figure 7b) un deuxième exemple de dispositif de blocage des vis de fixation ;
- la figure 8 qui représente en perspective une plaque selon l'invention équipée d'un dispositif de blocage selon l'exemple de la figure 7, le dispositif de blocage étant soit en position inactive (figure 8a), soit en position active (figure 8b) ;
- la figure 9 qui représente en perspective un outil utilisable pour la mise en place d'une plaque selon l'invention, avant la mise en place de ladite plaque ;
- la figure 10 qui représente l'outil de la figure 9, équipé d'un poussoir utilisable lors de la première opération de la mise en place de la plaque ;
- la figure 11 qui représente l'outil de la figure 9 équipé d'une tige pour forer les trous où viendront se loger les vis de fixation de la plaque ;
- la figure 12 qui représente en vue de profil une variante de l'outil de la figure 9.

La figure 1 représente schématiquement la région sacro-lombaire, vue du côté antérieur, avec les dernières vertèbres lombaires L4, L5 et les

premières vertèbres sacrées S1, S2, S3. L4, L5 et S1 sont chacune séparées par des disques D. Les principaux vaisseaux sanguins présents dans cette région sont également représentés, à savoir la veine cave 1, qui se divise face à L5 en veine iliaque droite 2 et veine iliaque gauche 3, et l'aorte 4 qui se divise face à L5 en artère iliaque droite 5 et en artère iliaque gauche 6. On voit sur ce schéma que si on désire poser par voie antérieure une plaque pour ostéosynthèse de manière à solidariser les vertèbres L5 et S1, en complément de l'utilisation d'un implant intersomatique ou d'un ou plusieurs greffons osseux maintenus par une ou des cages intersomatiques, l'espace disponible entre la veine iliaque gauche 3 et l'artère iliaque droite 5 est réduit. La pose d'une telle plaque ayant une configuration classique serait donc une opération délicate, et les faibles dimensions qu'on devrait conférer à une telle plaque ne lui procureraient pas une efficacité satisfaisante.

La plaque 7 selon l'invention a donc une forme générale triangulaire, dont on voit qu'elle est bien adaptée à l'espace disponible pour son implantation. Des orifices 8, 9, 10 sont prévus dans la plaque 7 pour permettre sa fixation au moyen de vis 11, 12, 13 pénétrant dans les vertèbres L5 et S1. Un premier orifice 8 est pratiqué au voisinage de l'angle supérieur de la plaque, c'est à dire l'angle destiné à être placé en regard de la vertèbre L5, de telle manière que la vis 11 pénètre dans L5 par son bord inférieur 14, comme cela est mis en évidence sur la figure 2 (où les vis 11, 13 ont été représentées, bien qu'en toute rigueur elles ne soient pas visibles sur cette vue de profil qui n'est pas une coupe). Les deux autres orifices 9, 10 sont pratiqués aux voisinages des angles inférieurs de la plaque 7, c'est à dire ceux destinés à être placés en regard de la vertèbre S1, de telle manière que les vis 12, 13 pénétrent dans S1 par son bord supérieur 15, comme on le voit sur la figure 2.

La fixation des vis 11, 12, 13 sur les bords 14, 15 des vertèbres concernées, selon des orientations définies par les conformations des orifices 8, 9, 10, permet de s'affranchir des problèmes liés aux différences d'angulation entre ces vertèbres selon les individus, ces différences d'angulation ne concernant que les profils des vertèbres. La taille de la plaque 7 étant également réduite, de manière à ce qu'elle ne s'étende pas beaucoup au-delà des bords 14, 15, la conformation d'ensemble de la plaque 7 peut être standardisée. Seules les dimensions extérieures peuvent varier selon les modèles, pour tenir compte de la taille du patient.

La figure 3 représente en détail un exemple de plaque 7 selon l'invention. Elle met en évidence la forme générale triangulaire de la plaque 7. Dans l'exemple représenté, des échancrures sont pratiquées sur les côtés 16, 17, 18 de la plaque 7 pour minimiser son encombrement. L'orifice 8 pour l'implantation de la vis 11 dans L5 est conformé de manière à procurer à la vis 11 une inclinaison significative selon un angle α par rapport à la direction perpendiculaire à la surface supérieure 19 de la plaque 7. Les orifices 9, 10 pour l'implantation des vis 12, 13 dans S1 sont ici conformés de manière à procurer aux vis 12, 13 une orientation sensiblement perpendiculaire par rapport à la face antérieure 19 de la plaque 7, à moins que lesdites vis 12, 13 n'aient une tête équipée d'une portée inférieure sphérique, auquel cas on peut leur conférer une orientation quelconque, comme c'est le cas sur la figure 2. La plaque 7 comporte également au voisinage de son bord inférieur 17 une perforation 20, et au voisinage de ses angles inférieurs, des échancrures 21, 22. Cette perforation 20 et ces échancrures 21, 22 sont destinées à permettre la préhension de la plaque 7 au moyen d'un outil adapté à cet effet, étant entendu qu'elles ne constituent qu'un exemple particulier de tels moyens pouvant coopérer avec un outil de préhension. Un exemple de tel outil sera décrit ultérieurement.

Selon une caractéristique préférée de l'invention, la face postérieure 23 de la plaque 7, destinée à être tournée vers les vertèbres, porte sur au moins une partie de sa largeur une protubérance 24. La face supérieure 25 de cette protubérance 24 est placée et conformée de manière à pouvoir s'appuyer contre la lèvre inférieure du bord antérieur 14 du plateau inférieur de L5, comme cela est visible sur la figure 2. L'orientation oblique de la vis 11 tend à plaquer la protubérance 24 contre L5. Par là même, on cherche à pallier la faiblesse de la prise sur L5 qui pourrait entraîner un effet de pivot de la plaque 7 autour de la vis 11, lors d'une inflexion latérale du rachis.

Préférentiellement, la plaque 7 comporte également, comme représenté, des protubérances 26, 27 sur sa face postérieure 23, au niveau des angles de la plaque 7 destinés à être placés en regard de S1. Ces protubérances 26, 27 doivent s'appuyer contre le bord inférieur de la partie saillante 15 de S1 comme on le voit sur la figure 2, de manière à assister le maintien en place de la plaque 7.

L'ancrage de la plaque 7 sur L5 peut également être complété par une protubérance en forme d'arête 28, ou par une ou plusieurs pointes,

ménagées sur le bord de la face postérieure 23 de la plaque 7 dans la région de son angle supérieur, donc au niveau de sa zone de contact avec L5.

La plaque 7 peut, préférentiellement, présenter une forme générale légèrement courbée, en particulier sur sa face postérieure 23, afin de mieux s'adapter à l'anatomie de sa zone d'implantation.

Dans une variante de l'invention représentée sur la figure 4, les orifices 9, 10 ont une forme oblongue, de manière à donner davantage de liberté au chirurgien quant au lieu exact de l'implantation dans S1 des vis 12, 13 qui doivent les traverser. Cela permet également de donner au dispositif une certaine adaptabilité aux changements post-opératoires de la morphologie du patient. En revanche, l'orifice 8 recevant la vis 11 implantée dans L5 doit avoir une forme exactement adaptée à celle de la tête de la vis 11, de manière à n'autoriser aucun déplacement relatif entre la plaque 7 et la vis 11 à ce niveau. Cette condition est nécessaire pour une bonne stabilité du dispositif.

Dans l'exemple représenté sur les figures 1, 3 et 4, la plaque 7 comporte également une perforation centrale 29 destinée à permettre l'installation d'un dispositif de blocage des vis 11, 12, 13 après leur mise en place, dont un exemple va être décrit, et deux perforations 30, 31 coopérant avec ce dispositif de blocage. Ce dispositif de blocage a pour fonction d'empêcher que les vis 11, 12, 13 ne tendent à s'extraire de leur logement après leur serrage. La figure 5 montre une plaque 7 identique à celle de la figure 3, équipée d'un premier exemple de tel dispositif de blocage. Celui-ci est constitué par une plaque de blocage de forme circulaire ou sensiblement circulaire 32, représentée isolément sur la figure 6, et dont le diamètre est calculé pour qu'après sa mise en place elle recouvre partiellement les orifices 8, 9, 10 d'insertion des vis 11, 12, 13. Elle est équipée d'une perforation 33 centrale et de deux perforations 34, 35 situées de part et d'autre de la perforation centrale 33, de manière à correspondre aux perforations 30, 31 de la plaque 7. La face inférieure 36 de la plaque de blocage 32 comporte, disposées autour de la perforation centrale 33, une série de pattes élastiques 37 (de préférence trois ou davantage). L'extrémité inférieure de chaque patte 37 comporte une extrémité 38 biseautée. La mise en place de la plaque de blocage 32 après la fixation de la plaque 7 du dispositif d'ostéosynthèse s'effectue ainsi. A l'aide d'un outil approprié comportant deux tiges pénétrant dans les perforations 34, 35 de la plaque de blocage 32, on présente la plaque de blocage 32 face à la plaque 7, en faisant pénétrer les tiges dans les

perforations 30, 31 de la plaque 7. Puis on repousse la plaque de blocage 32 contre la plaque 7, de manière à faire pénétrer les pattes élastiques 37 dans la perforation centrale 29 de la plaque 7. Les extrémités biseautées 38 facilitent cette pénétration. Les pattes 37 sont alors installées dans la perforation centrale 29 de la plaque 7 qui est conformée de manière à empêcher une désinsertion spontanée de la plaque de blocage 32. A cet effet, une portée 39 est ménagée dans la perforation centrale 29 de la plaque 7, de manière à coopérer avec des portées 40 ménagées sur les extrémités biseautées 38 de chaque patte 37. La plaque de blocage 32 peut donc être installée par simple clipage sur la plaque 7 du dispositif d'ostéosynthèse, et ne peut en être désolidarisée que par un outil adapté. On pourrait, bien entendu, imaginer d'autres modes d'amenée de la plaque 32 sur son lieu d'implantation.

Une autre conformation de la plaque de blocage est représentée sur les figures 7 et 8. La plaque de blocage 41 n'est ici pas strictement circulaire, mais présente sur sa périphérie trois échancrures 42, 43, 44, dont la fonction sera vue plus loin. Comme la plaque de blocage 32 précédente, sa surface de blocage 41 comporte une perforation centrale 33 et des pattes élastiques 37 conformées de la même façon que pour la plaque de blocage 32. Trois perforations 45, 46, 47 sont ménagées sur la plaque de blocage 41, décalées de 120° les unes par rapport aux autres. Une perforation en U 48 est également ménagée, de manière à définir une languette élastique 49 susceptible de se soulever lorsqu'un effort est exercé sur sa face postérieure 50. L'extrémité de la languette 49 porte sur sa face postérieure un ergot 51.

Cette plaque de blocage 41 est utilisée comme suit. Contrairement à la précédente plaque de blocage 32 qui doit être mise en place sur la plaque 7 du dispositif d'ostéosynthèse seulement après la fixation de ladite plaque 7, la plaque de blocage 41 est insérée par clipage sur la plaque 7 avant même la fixation de la plaque 7 sur les vertèbres L5 et S1 du patient. Cette insertion est effectuée de manière à ce que les échancrures 42, 43, 44 laissent les orifices 8, 9, 10 de la plaque 7 entièrement découverts, pour autoriser l'insertion et le serrage des vis 11, 12, 13 lors de la mise en place de la plaque 7. Les emplacements et les dimensions des échancrures 42, 43, 44 sont choisis en conséquence. Lorsque la plaque de blocage 41 est dans cette position, l'ergot 51 de la languette 50 est engagé dans un logement, tel qu'une perforation ou une dépression (non visible sur les figures 8a, 8b), ménagé sur la face antérieure 19 de la plaque 7. Puis la plaque 7 est mise en place et les

vis 11, 12, 13 sont serrées. Après quoi, on insère un outil adapté dans les perforations 45, 46, 47 de la plaque de blocage 41, et on fait tourner la plaque de blocage 41 de 180° à l'aide de cet outil. Sous l'effet de l'effort qui lui est appliqué, l'ergot 51 est dégagé de son logement et autorise la rotation de la plaque de blocage 41. En conséquence, les parties non échancrées de la plaque 41 viennent recouvrir partiellement les orifices 8, 9, 10, ce qui empêche les vis 11, 12, 13 de sortir de leurs logements. La plaque 51 est maintenue dans cette position grâce à l'engagement de l'ergot 51 dans un logement (non visible sur les figures 8a, 8b) symétrique du précédent par rapport à l'orifice 29 de la plaque 7. On a ainsi réalisé la mise en position fonctionnelle de la plaque de blocage 41 sans avoir eu besoin de la démonter. Le préchargement de la plaque de blocage 41 sur la plaque 7 du dispositif d'ostéosynthèse avant l'installation de celle-ci sur les vertèbres du patient facilite sensiblement la mise en oeuvre du dispositif de blocage des vis 11, 12, 13 par rapport à l'exemple précédent, où cette mise en place doit s'effectuer intégralement au cours du processus chirurgical.

La plaque 7 du dispositif d'ostéosynthèse de la figure 8 possède des orifices 9, 10 oblongs, mais il est entendu que la plaque de blocage 41 peut être utilisée également sur des plaques 7 ne présentant que des orifices 8, 9, 10 circulaires, pourvu que sa forme exacte et ses dimensions soient adaptées en conséquence.

L'homme du métier comprendra aisément que les plaques de blocage clipables 32, 41 que l'on vient de décrire peuvent avoir des configurations légèrement différentes de celles présentées, pourvu qu'elles remplissent les mêmes fonctions. Il comprendra également que le principe général de telles plaques de blocage clipables 32, 41 peut être appliqué à des plaques de dispositifs d'ostéosynthèse de configurations différentes de celles de l'invention, destinées à être implantées dans d'autres zones du rachis.

Une autre possibilité de blocage des vis 11, 12, 13 par une plaque de blocage serait de prévoir sur la face antérieure de la plaque 7 du dispositif d'ostéosynthèse un logement ouvert sur l'un de ses côtés et bordé, par exemple, par des rainures, et dans lequel on insèrerait par glissement la plaque de blocage après la mise en place des vis. Le maintien de la plaque de blocage dans le logement peut alors être assuré par une languette élastique formant sur sa face inférieure un ergot venant pénétrer, à la fin de l'insertion de la plaque de blocage, dans un logement ménagé sur la surface de la plaque 7.

Une autre solution consisterait à fixer une plaque de blocage par simple vissage sur la plaque 7.

5 Cependant les plaques de blocage clipables préchargées 41 ou non préchargées 32 sont particulièrement avantageuses en ce qu'elles sont rapides et faciles à mettre en place. En particulier, elles ne nécessitent de manipulations de la part du chirurgien lors de l'intervention que selon une direction perpendiculaire à la plaque 7, dans un espace qui correspond à celui qu'il est de toute façon nécessaire de dégager pour la mise en place de la plaque 7. En revanche, l'utilisation d'une plaque de blocage insérable par
10 glissement nécessite un dégagement d'espace supplémentaire dans la direction de l'insertion, et l'utilisation d'une plaque vissable entraîne un temps de pose relativement long. Dans ce dernier cas, de plus, les faibles dimensions de la plaque 7 imposent l'utilisation de vis de très petite taille, donc délicates à mettre en place.

15 Une autre manière de réaliser le blocage des vis 11, 12, 13 serait, comme il est connu sur d'autres types d'implants, de border les orifices 8, 9, 10 par des collerettes saillantes, découpées sur une portion de la périphérie de leur base, et rendues ainsi déformables au-dessus de ces découpes. Il suffit de repousser ces portions déformables en direction du centre des
20 orifices 8, 9, 10 au moyen d'un outil approprié pour qu'elles surplombent les têtes des vis 11, 12, 13 et les empêchent de sortir de leurs logements.

Comme on l'a dit, la plaque 7 du dispositif d'ostéosynthèse est normalement utilisée en combinaison avec un implant intersomatique qu'on a substitué au disque D séparant L5 et S1, ou avec une ou plusieurs cages
25 intersomatiques contenant chacune un greffon osseux, installées dans des cavités creusées dans ce disque D.

L'invention a également pour objet un instrument adapté à la pose de la plaque 7 de dispositif d'ostéosynthèse selon l'invention.

Cet instrument comporte les pièces principales suivantes,
30 représentées sur la figure 9 :

- une platine porte-plaque 52, qui épouse la forme du bord inférieur de la plaque 7, et possède en particulier des ergots destinés à s'insérer dans ses échancrures 21, 22, ou tout autre moyen d'établissement d'une position relative déterminée entre la platine 52 et la plaque 7 coopérant avec des
35 moyens correspondants ménagés sur la plaque 7 ;

- un tube 53 coudé, possédant à l'une de ses extrémités une poignée 54 permettant la manipulation de l'instrument par le chirurgien, et à

son autre extrémité une portion rectiligne terminale 55 supportant la platine 52 ;

5 - une tige filetée 56 traversant la portion rectiligne terminale 55 du tube 53 et maintenue à l'intérieur de cette portion 55 par un filetage correspondant de la paroi intérieure du tube 53 ; l'extrémité inférieure de cette tige filetée est destinée à venir se loger dans la perforation 20 de la plaque 7, la paroi de cette perforation 20 comportant un filetage correspondant à celui de l'extrémité de la tige 56 ; l'extrémité supérieure de la tige 56 débouche à l'extérieur du tube 53 et porte une empreinte 57 pour l'insertion d'un
10 tournevis ; le serrage et le desserrage de cette tige 56 permettent de solidariser et de désolidariser la plaque 7 de la platine 52 ;

 - un tube 58 pouvant traverser le tube coudé 53 et lui étant lié d'une manière ou d'une autre, et permettant l'insertion et le maintien en position, dans son espace intérieur, d'une tige 59 terminée à son extrémité inférieure
15 par une pointe 60 destinée à prendre appui sur la vertèbre S1 lors de la mise en place de la plaque 7 ;

 - un support 61 solidaire du tube 53, disposé sensiblement horizontalement, et portant trois échancrures 62, 63, 64 dont les fonctions seront vues plus loin.

20 La mise en place de la plaque 7 s'effectue de la façon suivante.

 Dans un premier temps, la plaque 7 est fixée sur la platine 52 comme on vient de l'indiquer. Puis le chirurgien la positionne sur L5 et S1 à l'emplacement désiré en s'aidant d'une part de la tige 59 dont la pointe 60 pénètre légèrement dans S1, et d'autre part d'un poussoir 65, comme
25 représenté sur la figure 10. Le poussoir 65 est une tige qui comporte à une de ses extrémités une poignée de préhension 66, et à son autre extrémité un bulbe 67, pouvant venir se loger dans l'orifice 8 de la plaque 7 par lequel pénétrera la vis 11 fixant la plaque 7 dans L5. Ce bulbe 67 pourrait aussi venir se loger dans une dépression ou un orifice spécialement adapté à cet effet.
30 On peut remplacer ce bulbe 67 par tout autre moyen apte à réaliser sa fonction de maintien de la position d'appui du poussoir 65 sur la plaque 7.

 Dans un deuxième temps, le poussoir 65 est retiré, et on perce dans L5 et S1 les trous destinés à recevoir les vis 11, 12, 13. Ce perçage est effectué, comme représenté sur la figure 11, au moyen d'une pointe de
35 perçage 68. Elle est constituée d'une tige comportant à l'une de ses extrémités une poignée de préhension 69, et à l'autre extrémité une pointe 70 capable de forer un trou dans une vertèbre, ledit trou permettant

ultérieurement d'initier la pénétration d'une vis de fixation de la plaque 7 sur une vertèbre. Pour forer un trou dans L5, comme représenté sur la figure 11, la pointe de perçage 68 est guidée d'une part par l'orifice 8 de la plaque 7, et d'autre part par l'échancrure 62 du support 61, contre laquelle elle est appliquée. L'emplacement du support 61 et la forme de l'échancrure 62 sont déterminés de manière à ce que l'angle de pénétration de la pointe de perçage dans L5 corresponde à l'angle de pénétration désiré pour la vis 11. Une fois l'opération effectuée, les trous dans S1 destinés à recevoir les vis 12, 13 sont ensuite forés de manière similaire, la pointe de perçage 68 étant guidée soit par l'orifice 9 de la plaque 7 et l'échancrure 63, du support 61, soit par l'orifice 10 de la plaque 7 et l'échancrure 64 du support 61.

Enfin, les vis 11, 12, 13 sont insérées dans les trous venant d'être forés, et sont serrées au moyen d'un tournevis classique que le chirurgien peut appuyer contre le support 61 de manière semblable à ce qui a été fait pour la tige de forage 68 lors de l'étape précédente. Puis la plaque 7 est désolidarisée de la platine 52 par desserrage de la tige 56. On termine l'opération par la mise en place des moyens de blocage des vis 11, 12, 13 si de tels moyens sont prévus.

De préférence, on peut prévoir de réaliser une platine porte-plaque 52 détachable du tube 53, de manière à pouvoir utiliser différents modèles de platines 52 en fonction des dimensions extérieures exactes de la plaque 7 qui a été choisie comme étant la mieux adaptée à l'anatomie du patient. De même, afin de pouvoir choisir au mieux les points de pénétration et les valeurs des angles de pénétration des vis 11, 12, 13, l'emplacement du support échancré 61 peut être réglé par le chirurgien avant et pendant l'intervention.

Une variante de l'instrument est représentée sur la figure 12. Ses éléments communs à la version précédemment décrite y sont désignés par les mêmes références. Dans cette variante, le tube 58 et la tige d'appui 59 terminée par une pointe 60 sont remplacés par une tige souple 71 disposée le long du tube 53 et traversant son extrémité coudée par un orifice 72. A l'extrémité inférieure de la tige souple 71 se trouve une tige rigide 73 terminée par une surface d'appui 74 destinée à reposer sur S1 lors de la mise en place de la plaque, selon un angle approprié.

Il est entendu que des variantes dans le détail de la réalisation de l'instrument qui vient d'être décrit peuvent être imaginées. Par exemple, les moyens de solidarisation/désolidarisation de la plaque 7 à la platine 52

- peuvent être différents de ceux décrits, et utiliser par exemple un dispositif fonctionnant par clipage/déclipage placé à l'extrémité de la portion rectiligne 55 du tube 53 et coopérant avec l'orifice 20 de la plaque 7 auquel on aurait donné une forme adaptée. De même, le maintien sur l'instrument de la tige 59
- 5 terminée par une pointe 60 peut être réalisé par d'autres moyens que ceux décrits et représentés.

REVENDECATIONS

1. Plaque (7) pour dispositif d'ostéosynthèse des vertèbres L5 et S1, caractérisée en ce qu'elle présente une forme générale triangulaire, et en ce qu'elle comporte au voisinage de son angle supérieur un orifice (8) destiné à être traversé par une vis (11) de fixation de la plaque (7) sur L5 et deux orifices (9, 10) au voisinage de ses angles inférieurs destinés à être traversés par des vis (12, 13) de fixation de la plaque (7) sur S1.

2. Plaque (7) selon la revendication 1, caractérisée en ce qu'elle comporte sur sa face postérieure (23) une protubérance (24) s'étendant sur au moins une partie de la largeur de la plaque (7) et destinée à venir s'appuyer contre la lèvre inférieure du bord antérieur (14) du plateau inférieur de L5.

3. Plaque (7) selon la revendication 1 ou 2, caractérisée en ce qu'elle comporte sur sa face postérieure (23), au voisinage de ses angles inférieurs, des protubérances (26, 27) destinées à venir s'appuyer contre le bord inférieur de la partie saillante (15) de S1.

4. Plaque (7) selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisée en ce qu'elle comporte sur le bord de sa face postérieure (23), dans la région de son angle supérieur, une protubérance (28) en forme d'arête.

5. Plaque (7) selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisée en ce qu'elle comporte sur le bord de sa face postérieure (23), au voisinage de son angle supérieur, au moins une pointe d'ancrage.

6. Plaque (7) selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisée en ce que au moins sa face postérieure (23) présente une forme générale courbée.

7. Plaque (7) selon l'une des revendications 1 à 6, caractérisée en ce que ses deux orifices (9, 10) situés au voisinage de ses angles inférieurs ont une forme oblongue.

8. Plaque (7) selon l'une des revendications 1 à 7, caractérisée en ce qu'elle comporte des moyens de blocage des vis (11, 12, 13) empêchant que lesdites vis (11, 12, 13) ne s'échappent de leurs logements après leur serrage.

9. Plaque (7) selon la revendication 8, caractérisée en ce que lesdits moyens de blocage des vis (11, 12, 13) sont constitués par une plaque de blocage clipable dans une perforation (29) de ladite plaque (7), pouvant recouvrir au moins partiellement les orifices (8, 9, 10) traversés par les vis (11, 12, 13).

10. Plaque (7) selon la revendication 8, caractérisée en ce que ladite plaque de blocage clipable (32) est de forme sensiblement circulaire.

11. Plaque (7) selon la revendication 8, caractérisée en ce que ladite plaque de blocage clipable (41) comporte des échancrures 42, 43, 44, et comporte des moyens permettant de l'immobiliser sur la plaque (7) soit dans une première position angulaire laissant les orifices (8, 9, 10) entièrement dégagés, soit dans une seconde position angulaire lui permettant de recouvrir au moins partiellement lesdits orifices (8, 9, 10), le passage d'une position angulaire à l'autre étant commandable par le chirurgien sans nécessiter de démontage de la plaque de blocage (41).

12. Plaque (7) selon la revendication 11, caractérisée en ce que lesdits moyens pour immobiliser la plaque de blocage (41) comprennent une languette élastique (50) comportant sur sa face postérieure un ergot (51) pouvant s'insérer dans des logements ménagés sur la face antérieure (19) de la plaque (7).

13. Plaque (7) selon la revendication 8, caractérisée en ce que lesdits moyens de blocage des vis (11, 12, 13) sont constitués par une plaque de blocage insérable par glissement dans un logement ménagé sur la face antérieure (19) de la plaque (7), et pourvue de moyens de maintien de ladite plaque de blocage sur la plaque (7), ladite plaque de blocage pouvant recouvrir au moins partiellement les orifices (8, 9, 10) traversés par les vis (11, 12, 13).

14. Plaque (7) selon la revendication 8, caractérisée en ce que lesdits moyens de blocage des vis (11, 12, 13) sont constitués par une plaque de blocage vissable sur la plaque (7) et pouvant recouvrir au moins partiellement les orifices (8, 9, 10) traversés par les vis (11, 12, 13).

15. Plaque (7) selon la revendication 8, caractérisée en ce que lesdits moyens de blocage sont constitués par des collerettes saillantes

bordant les orifices (8, 9, 10), découpées sur une portion de la périphérie de leur base, et pouvant être repoussées en direction du centre desdits orifices (8, 9, 10) de manière à surplomber les têtes des vis (11, 12, 13).

- 5 16. Dispositif d'ostéosynthèse du rachis destiné à la solidarisation des vertèbres L5 et S1, caractérisé en ce qu'il comprend :
- une plaque (7) selon l'une des revendications 1 à 15 ;
 - et un implant intersomatique destiné à être substitué au disque (D) séparant L5 et S1.

- 10 17. Dispositif d'ostéosynthèse du rachis destiné à la solidarisation des vertèbres L5 et S1, caractérisé en ce qu'il comprend :
- une plaque (7) selon l'une des revendications 1 à 15 ;
 - et au moins une cage intersomatique destinée à contenir un greffon osseux et à être implantée dans une cavité creusée dans le disque (D) séparant L5 et S1.

- 15 18. Instrument de pose d'une plaque (7) de dispositif d'ostéosynthèse selon l'une des revendications 1 à 15, caractérisé en ce qu'il comporte :

- 20 - une platine porte-plaque (52) épousant la forme du bord inférieur de la plaque (7) et pourvue de moyens (56) d'établissement et de maintien d'une position relative déterminée entre la platine (52) et la plaque (7) coopérant avec des moyens correspondants (20, 21, 22) prévus sur la plaque (7) ;

- 25 - un tube (53) manipulable par le chirurgien et possédant à l'une de ses extrémités une portion rectiligne terminale (55) supportant la platine (52) ;
- des moyens de maintien sur l'instrument d'une tige (59, 73) terminée par une surface d'appui (60, 74) destinée à venir prendre appui sur S1 lors de la mise en place de la plaque (7) ;

- 30 - un support (61) solidaire du tube (53), présentant trois échancrures (62, 63, 64) disposées de manière à pouvoir coopérer avec les orifices (8, 9, 10) de la plaque (7) pour que le chirurgien puisse forer des trous dans L5 et S1 selon des angles déterminés au moyen d'une pointe de perçage (68).



19. Instrument selon la revendication 18, caractérisé en ce qu'il comporte un poussoir (65) pourvu à l'une de ses extrémités de moyens (67) pour maintenir une position d'appui du poussoir (65) sur la plaque (7) lors de la mise en place de la plaque (7).

5 20. Instrument selon la revendication 18 ou 19, caractérisé en ce que la platine (52) est détachable du tube (53).

21. Instrument selon l'une des revendications 18 à 20, caractérisé en ce que l'emplacement du support (61) est réglable.

1/8

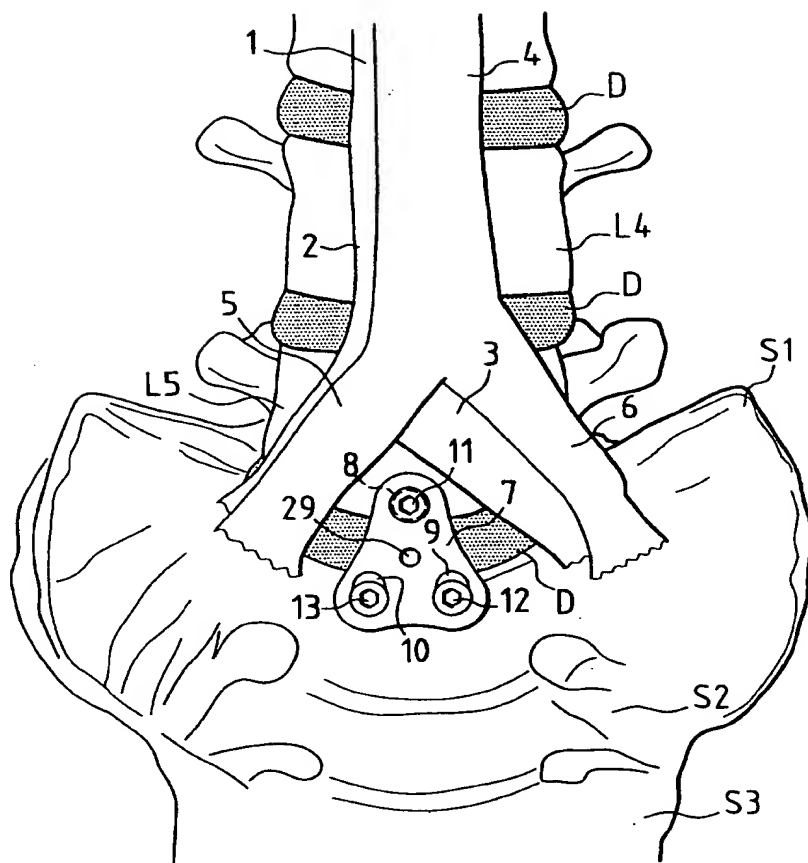


FIG.1

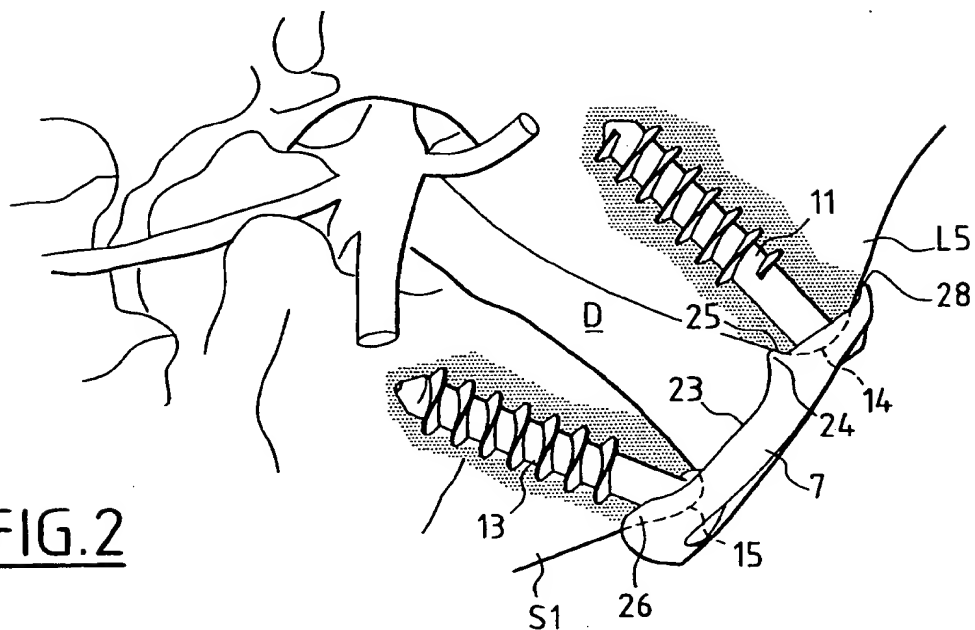


FIG.2

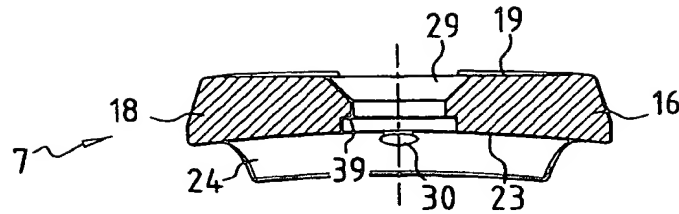


FIG. 3c

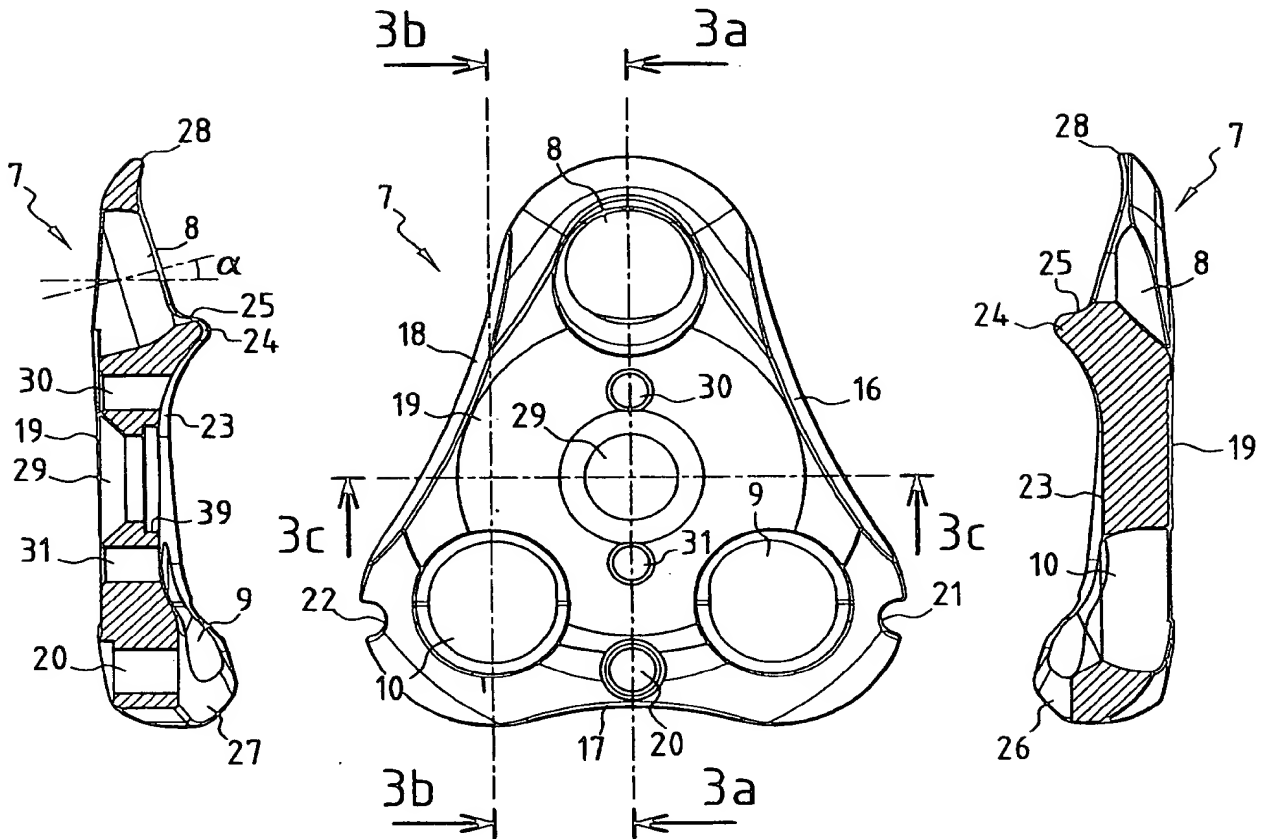


FIG. 3a

FIG. 3d

FIG. 3b

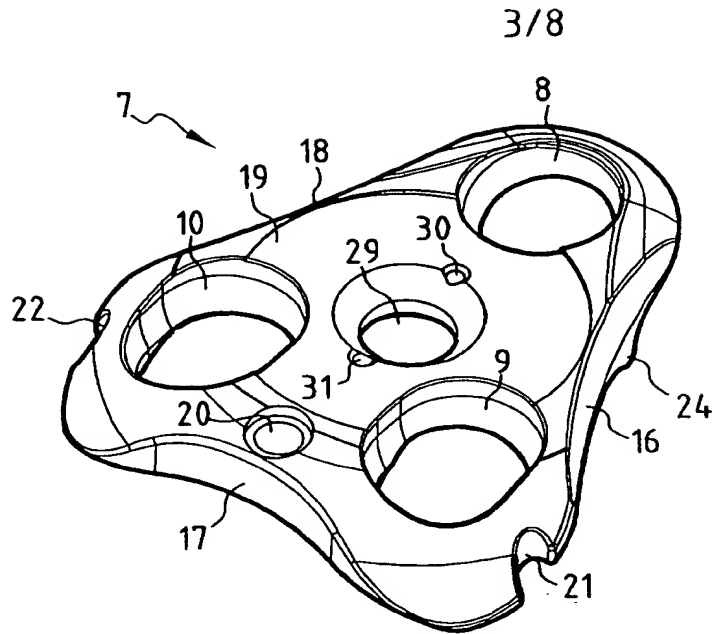


FIG.4

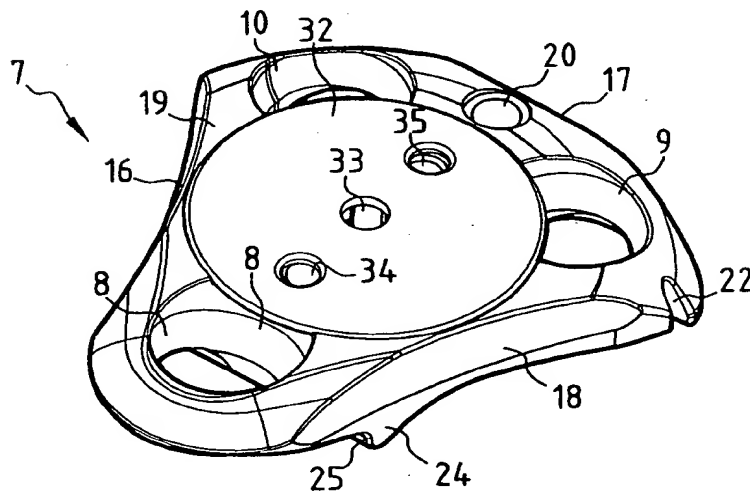


FIG.5

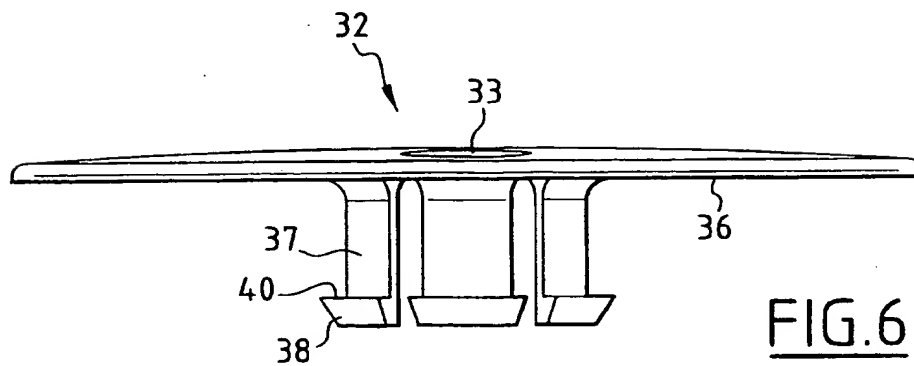


FIG.6

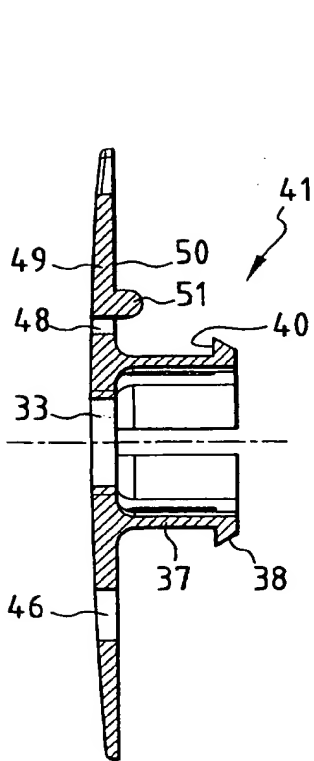


FIG. 7b

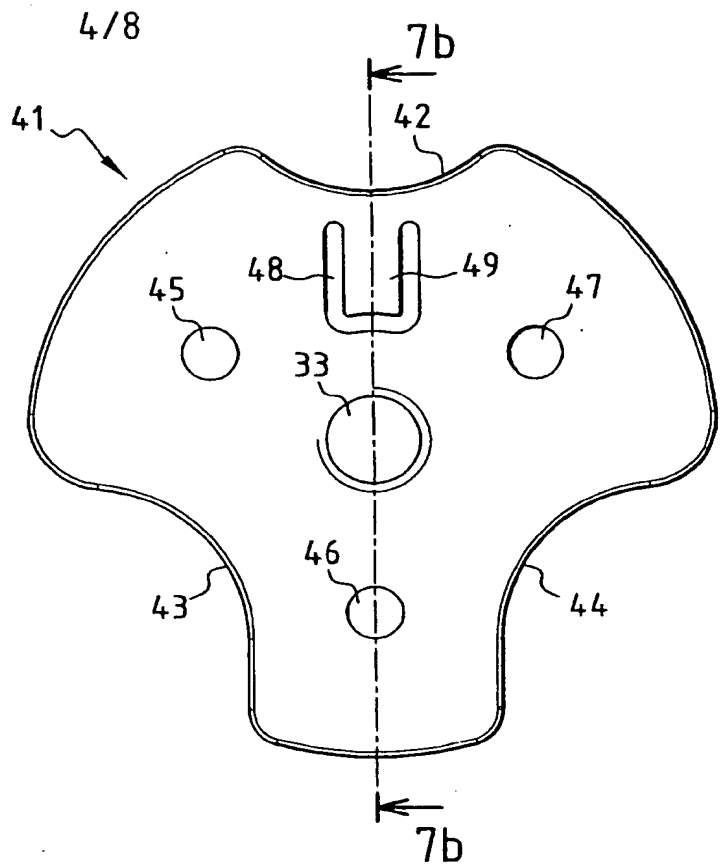


FIG. 7a

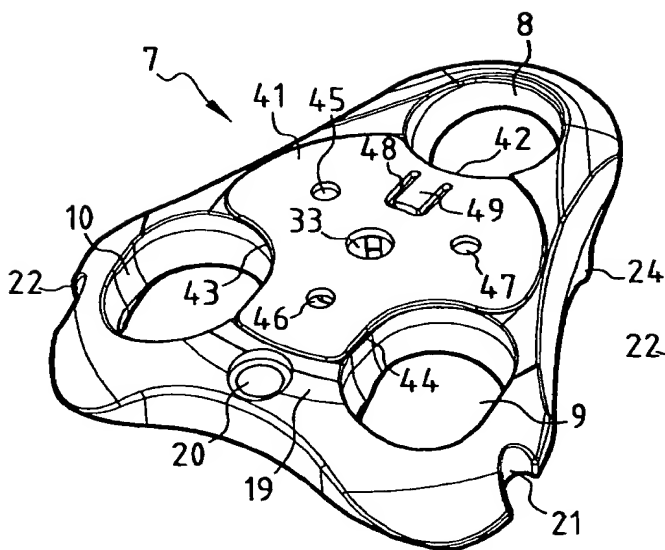


FIG. 8a

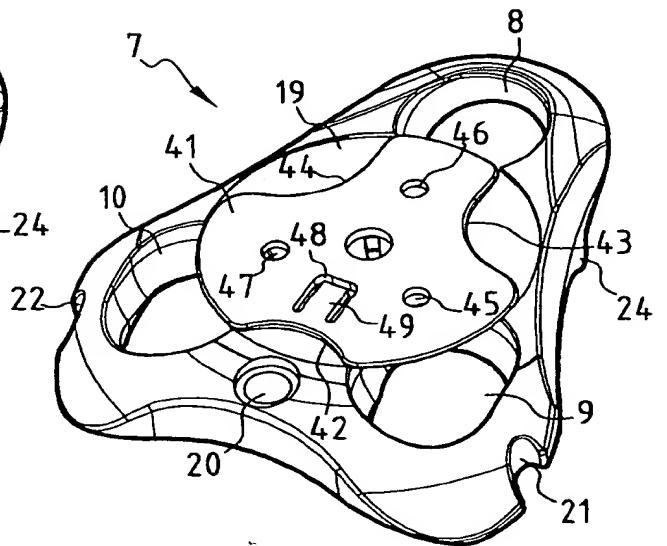
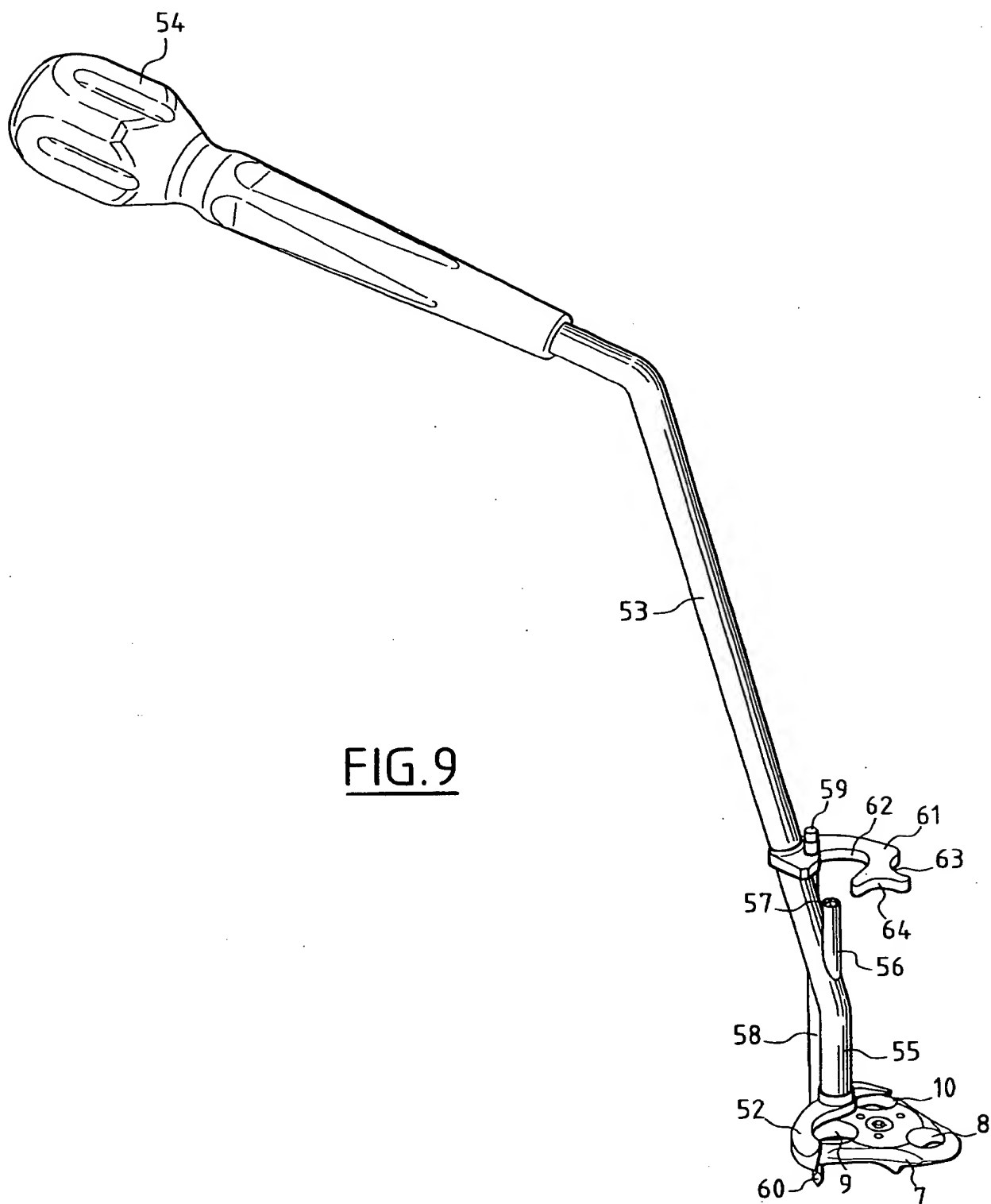
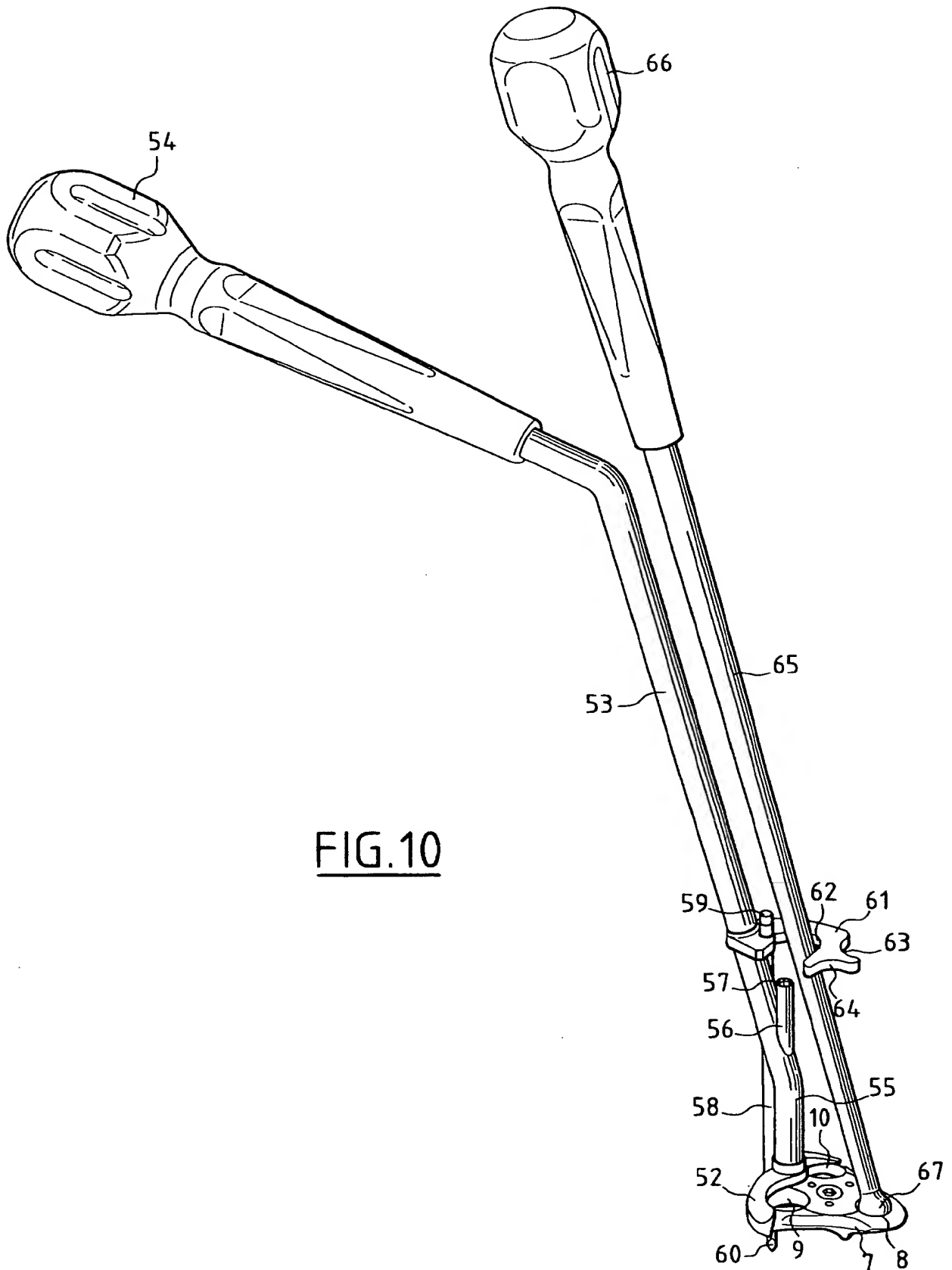


FIG. 8b

5/8



6/8



7/8

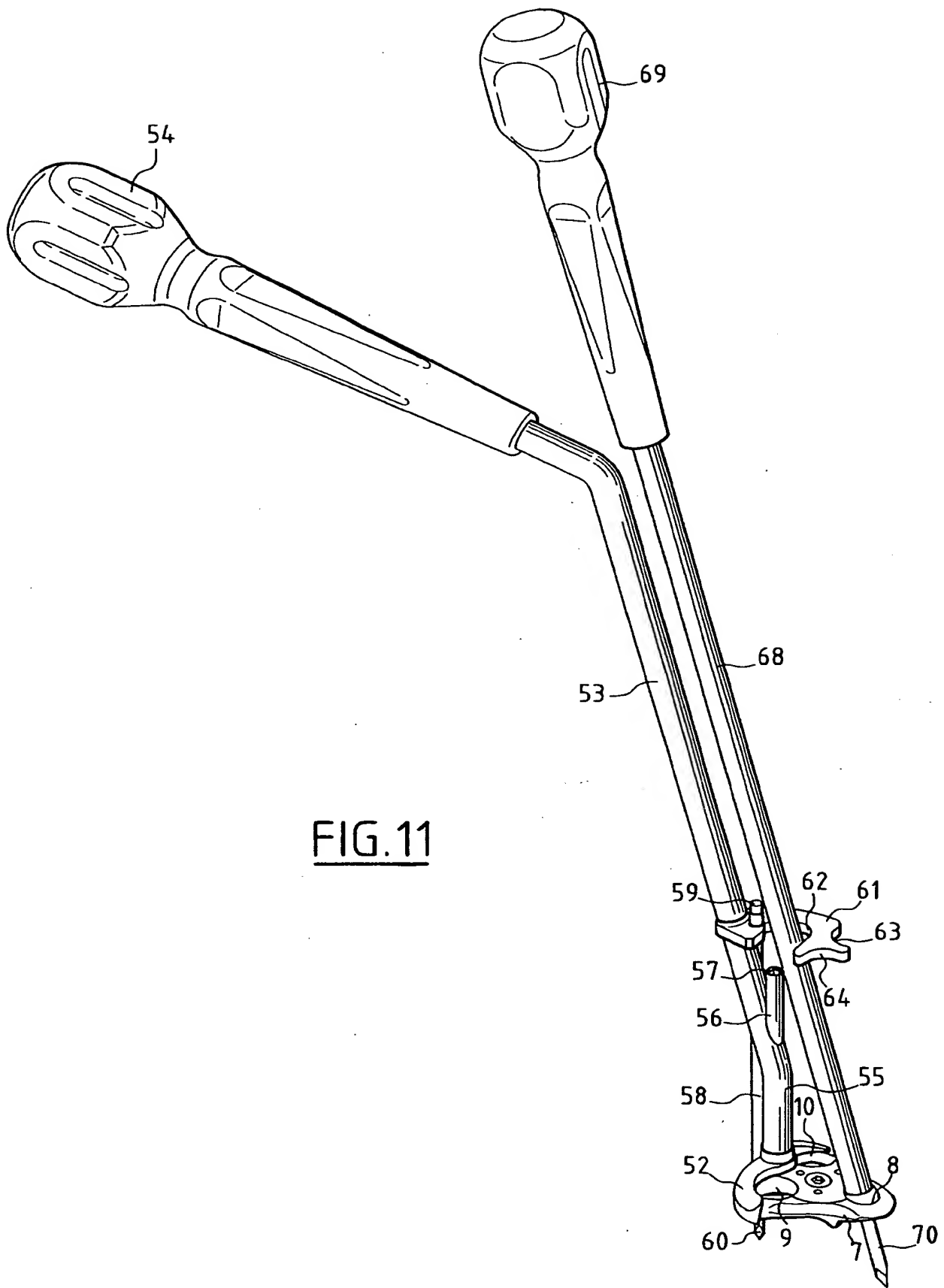
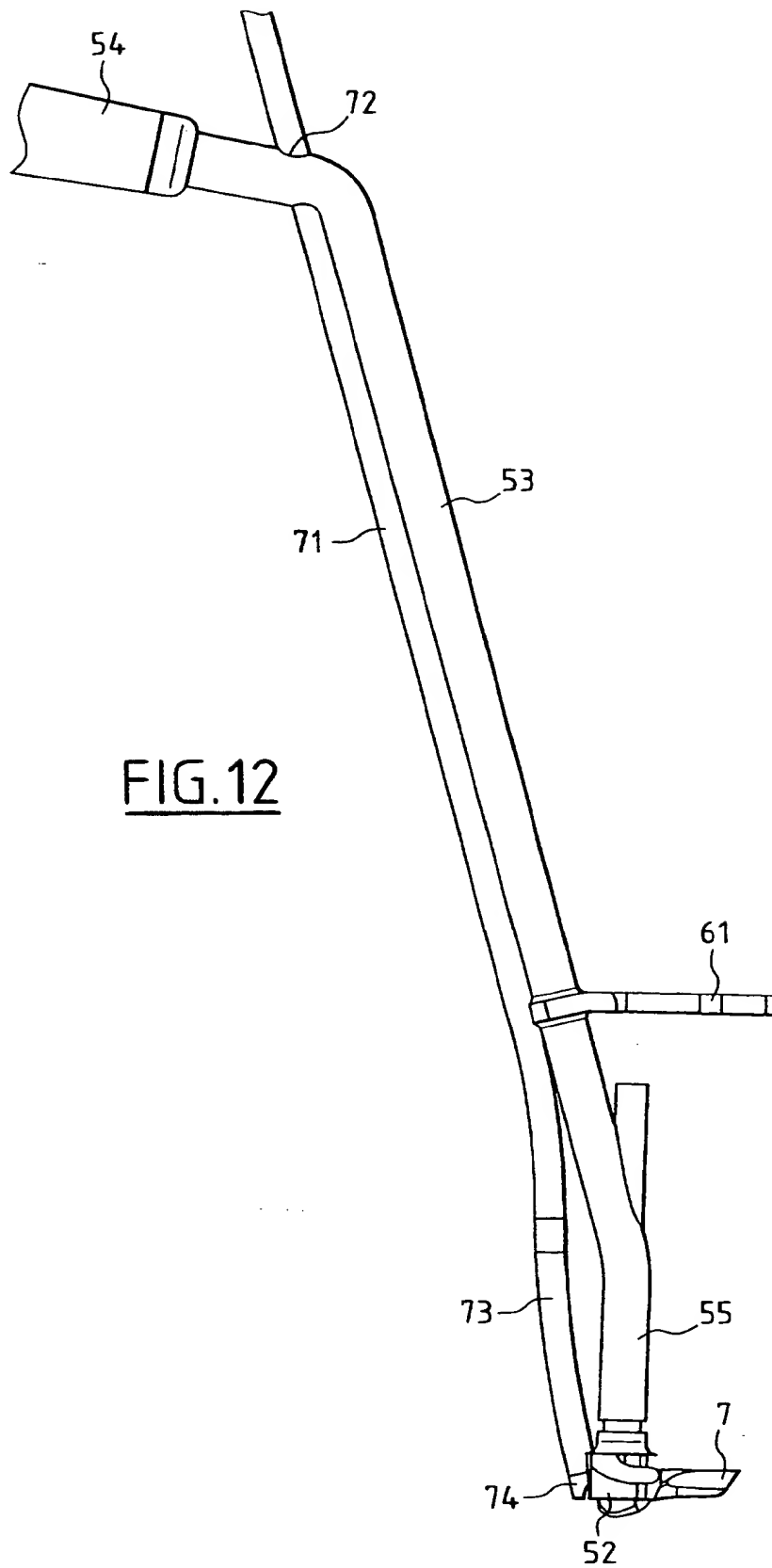


FIG. 11



THIS PAGE BLANK (USPTO)

THIS PAGE BLANK (USPTO)